

5

10

**Hilfsmittel zur Längeneinstellung an Mittelohrimplantaten**

15

**B e s c h r e i b u n g**

- 20 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ermittlung der benötigten Länge einer Mittelohrprothese mit einem scheibenförmigen Basisteil, an dem unterschiedlich lange Prothesenattrappen befestigt sind, die mittels eines Applikators nach dem Lösen vom Basisteil zur Längenermittlung während einer Operation in das Mittelohr eines Patienten eingeführt werden können.

Eine derartige Vorrichtung ist bekannt aus der EP 1 449 499 A2.

Die Vorrichtung dient als Hilfsmittel zur Längeneinstellung von Mittelohrimplantaten, insbesondere Teil- oder Vollprothesen, während einer Operation am menschlichen Ohr. Dabei werden ganz oder teilweise fehlende Gehörknöchelchen des menschlichen Mittelohrs, die den Schall vom Trommelfell zum Steigbügel oder zur Steigbügel Fußplatte übertragen sollen, durch eine entsprechende individuell an die speziellen Verhältnisse des jeweiligen Patienten anzupassende Mittelohrprothese ersetzt. Da die Abmessungen und Geometrien im Ohr jedes Menschen unterschiedlich sind, muss insbesondere der Abstand zwischen Trommelfell und der Steigbügel Fußplatte bei einer Totalrekonstruktion oder der Abstand zwischen Trommelfell und Steigbügelköpfchen bei einer Partialrekonstruktion genau ermittelt werden, bevor eine entsprechende Prothese eingesetzt werden kann. Zu diesem Zweck werden Prothesenattrappen in unterschiedlichen Größen für die exakte Längenbestimmung während der Operation in das Mittelohr des Patienten eingeführt.

Da derartige Prothesenattrappen naturgemäß sehr klein sind, gestaltet sich ihre Handhabung, insbesondere ihre Reinigung und Sterilisation, recht schwierig und aufwändig. Daher wurde die in der oben zitierten EP 1 449 499 A2 beschriebene Vorrichtung entwickelt, mit welcher die Prothesenattrappen in leicht zu handhabender Weise am Umfang eines Basisteils mittels Stegen befestigt zur Verfügung gestellt werden. Nach ihrem Lösen vom Basisteil können die Attrappen mittels eines geeigneten Applikators zum Zweck der Längenermittlung in das Mittelohr des Patienten eingeführt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgegenüber, eine gattungsgemäße Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art dahin gehend zu verbessern, dass für den Operateur die Handhabung der Prothesenattrappen während der Operation weiter erleichtert wird, wobei keine zusätzlichen gesonderten Teile eingesetzt werden sollen, sondern die Handhabungsmittel kompakt an der Vorrichtung selbst vorhanden bzw. integriert sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe auf ebenso überraschend einfache wie wirkungsvolle Art und Weise dadurch gelöst, dass am Basisteil Hilfseinrichtungen zur Vermessung und/oder Bearbeitung der einzusetzenden Mittelohrprothese vorgesehen sind. Während bei der bekannten Vorrichtung lediglich die Attrappen selbst am Basisteil angebracht waren, kann nunmehr der Operateur das scheibenförmige Basisteil für eine Vermessung und Bearbeitung der einzusetzenden Mittelohrprothese verwenden, ohne dafür weitere Teile und zusätzlichen Platz zu benötigen. Da die erfindungsgemäße Vorrichtung ohnehin steril angeliefert werden muss, sind auch die Vermessungs- und Bearbeitungseinrichtungen am Basisteil automatisch steril, sodass die einzusetzende bzw. anzupassende Mittelohrprothese darauf während der Operation problemlos abgelegt und verarbeitet werden kann.

Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der die Hilfseinrichtungen eine oder mehrere, auf der Ober- und/oder Unterseite des scheibenförmigen Basisteils vorgesehene Ausnehmungen umfassen, die einen lichten Durchmesser aufweisen, welcher dem Außendurchmesser einer Kopfplatte der einzusetzenden Mittelohrprothese entspricht. In diesen Ausnehmungen des Basisteils kann dann die Kopfplatte der gewünschten Mittelohrprothese während der Operation eingelegt und bearbeitet werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung dieser Ausführungsform sieht vor, dass unter jeder Ausnehmung eine in das Basisteil hineinragende Kavität vorgesehen ist, die insbesondere der Aufnahme einer unter der Kopfplatte der Mittelohrprothese angebrachten Glocke zur Befestigung der Mittelohrprothese auf dem Steigbügel des Mittelohres oder der Aufnahme eines unter der Kopfplatte der Mittelohrprothese angebrachten Stempels zur Auflage der Mittelohrprothese auf der Steigbügel- fußplatte des Mittelohrs dient. Diese geometrische Gestaltung erleichtert die Handhabung der Prothese erheblich und verhindert ein Herausrutschen derselben aus der Ausnehmung im Basisteil, da die entsprechende Glocke oder der Stempel in die darunter liegende Kavität ragt.

- Eine für die Handhabung besonders günstige Formgestaltung besteht darin, dass die Kontur des lichten Durchmessers der Ausnehmungen abschnittsweise der Außenkontur der Kopfplatte der Mittelohrprothese entspricht, aber in mindestens einem Abschnitt radial gegenüber dem maximalen Außendurchmesser der Kopfplatte nach außen hin erweitert ist. Auf diese Weise ist ein Verkleben der in die Ausnehmung des Basisteils eingelegten Kopfplatte der Mittelohrprothese unschädlich, da diese über die Erweiterung des maximalen Außendurchmessers der Ausnehmung leicht wieder gelöst werden kann.
- 10 Ganz besonders bevorzugt ist eine Weiterbildung der oben beschriebenen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei welcher im Basisteil mehrere, vorzugsweise über den Umfang des Basisteils verteilt angeordnete Ausnehmungen vorgesehen sind, die den Außendurchmessern der Kopfplatten von Mittelohrprothesen entsprechen und jeweils unterschiedliche Tiefen aufweisen.
- 15 Dadurch können in unterschiedlichen Ausnehmungen des Basisteils unterschiedlich lange Mittelohrprothesen aufgenommen worden, sodass für die jeweils benötigte optimale Länge genau die Richtige Ausnehmung auf dem Basisteil vorgehalten werden kann.
- 20 Die Handhabung der erfindungsgemäßen Vorrichtung für den Operateur lässt sich noch weiter erleichtern, wenn auf dem Basisteil neben jeder Ausnehmung eine Markierung oder Beschriftung vorgesehen ist, die mit der jeweiligen Tiefe der entsprechenden Ausnehmung bzw. der Länge der darin aufnehmbaren Kopfplatte und/oder mit der Größe des lichten Durchmessers der entsprechenden Ausnehmung bzw. dem Außendurchmesser der Kopfplatte und/oder mit Form der Ausnehmung bzw. der Kopfplatte korreliert. So kann der Operateur mit einem Blick die richtige Ausnehmung für die gewünschte Größe der einzusetzenden Mittelohrprothese auswählen.
- 25
- 30 Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Hilfseinrichtungen mindestens eine konusförmige Erhebung mit vorzugsweise abgerundeter Spitze umfassen, die von

einer Seite des Basisteils wegragt und zur Ausweitung des lichten Durchmessers einer unter der Kopfplatte der Mittelohrprothese angebrachten Glocke zur Befestigung der Mittelohrprothese auf dem Steigbügel des Mittelohres ausgebildet ist. Damit kann die Glocke der Partialprothese, falls sie nicht genau auf den Steigbügel des Mittelohrs passen sollte, genau auf die tatsächlichen geometrischen Verhältnisse im Ohr des Patienten angepasst werden, ohne dass dazu der Operateur eine weitere sterile Vorrichtung in Benutzung nehmen müsste.

Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang eine Weiterbildung aus einer Kombination der oben beschriebenen Ausführungsformen, bei der die konusförmige Erhebung auf derselben Seite des scheibenförmigen Basisteils angeordnet ist wie die Ausnehmung(en) zur Aufnahme der Kopfplatte einer Mittelohrprothese. Dies erleichtert die Handhabung erheblich, weil die in den Ausnehmungen vorbereitete Prothese auf der gleichen Seite des scheibenförmigen Basisteils weiterverarbeitet werden kann, ohne dass das Basisteil umgedreht werden muss. Insbesondere kann die konusförmige Erhebung in einer Kavität auf dieser Seite des scheibenförmigen Basisteils nahe den Ausnehmungen zur Aufnahme der Kopfplatte angeordnet sein.

Eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Hilfseinrichtungen mindestens eine, vorzugsweise mehrere Vertiefungen im Basisteil umfassen, die zur Aufnahme und gegebenenfalls zur Vermessung und/oder Bearbeitung eines Knorpel- oder Faszien Scheibchens ausgebildet sind, welches als Zwischeneinlage zwischen der Mittelohrprothese und dem Trommelfell zum mechanischen Schutz des Letzteren dient. Derartige Vertiefungen zur Bearbeitung von Knorpel- oder Faszien Scheibchen sind an sich unter der Bezeichnung „Templates“ bekannt, jedoch üblicherweise in eigens dafür vorgesehenen weiteren Vorrichtungen vorgehalten, die für die Operation wiederum steril gemacht werden müssen und zusätzlichen Raum einnehmen würden, während mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch diese Bearbeitung kompakt auf dem scheibenförmigen Basisteil erfolgen kann.

Vorzugsweise weisen die Vertiefungen zur Aufnahme von Knorpel- oder Faszienscheibchen einen runde oder ovale Kontur auf. Dies entspricht der üblichen Formgebung derartiger Scheibchen bei einschlägigen Operationen. Da die geometrischen Verhältnisse, wie bereits oben mehrfach erwähnt, bei jedem Patienten anders sind, ist es von Vorteil, wenn bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Basisteil mehrere Vertiefungen mit unterschiedlich großen lichten Durchmessern und/oder unterschiedlichen Tiefen vorgesehen sind, sodass die im Einzelfall erforderlichen Knorpel- oder Faszienscheibchen mit der vorhandenen Vorrichtung ohne den Einsatz von zusätzlichen weiteren Vorrichtungen präpariert werden können.

Bevorzugt ist auch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der die Hilfseinrichtungen mindestens ein im Wesentlichen ebenes Präparationsfeld auf zumindest einer Seite des scheibenförmigen Basisteils umfassen. Auf diesem Präparationsfeld können weitere Verarbeitungsschritte an der einzusetzenden Mittelohrprothese und/oder an etwa vorbereiteten Knorpel- oder Faszienscheibchen vorgenommen werden. Dabei ist es für den Operateur äußerst hilfreich, wenn bei Weiterbildungen dieser Ausführungsform zumindest an einer Stelle des Präparationsfeldes eine Längenskala in der Oberfläche des Basisteils angebracht ist, die vorzugsweise in Millimetern geeicht ist. Damit lassen sich auf einen Blick und ohne weitere Hilfsmittel absolute Größenvergleiche oder Vermessungen vornehmen.

Besonders bevorzugt ist eine Kombination der oben beschriebenen Ausführungsformen, bei welcher die Vertiefungen zur Aufnahme von Knorpel- oder Faszienscheibchen im Präparationsfeld angeordnet sind. Dadurch wird ein „nahtloser“ Übergang der einzelnen Präparationsschritte im selben engen Raumbereich ermöglicht.

Eine vorteilhafte und besonders einfache Handhabung ermöglicht auch eine Weiterbildung der Erfindung, bei welcher die Ausnehmungen zur Aufnahme der Kopfplatte einer Mittelohrprothese einerseits und das Präparationsfeld sowie

gegebenenfalls eine oder mehrere Vertiefungen zur Aufnahme von Knorpel- oder Faszienscheibchen andererseits auf zwei unterschiedlichen, vorzugsweise gegenüberliegenden Seiten des scheibenförmigen Basisteils angeordnet sind.

- 5 Ganz besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wie sie an sich bereits aus der eingangs zitierten EP 1 449 499 A2 bekannt ist, bei der die Prothesenattrappen an Stegen satellitenartig über den Außenumfang des scheibenförmigen Basisteils verteilt befestigt sind. Die Befes-  
10 tigung erfolgt in der Regel über leicht abbrechbare Kunststoffstege, was es dem Operateur ermöglicht, problemlos eine Prothesenattrappe der gewünschten Größe vom Basisteil zu entfernen und zu Vermessungszwecken im Mittelohr des Patien-  
ten einzusetzen.

- Um beim Transport die relativ kleinen und zarten Prothesenattrappen gegen  
15 mechanische Beschädigungen zu schützen, sind bei einer Weiterbildung dieser Ausführungsform über den Außenumfang des scheibenförmigen Basisteils verteilt jeweils zwischen zwei benachbarten Prothesenattrappen insbesondere stab-  
förmige Schutzvorsprünge vorgesehen, die die Prothesenattrappen in radialer Richtung überragen.

- 20 Als besonders vorteilhaft hat sich dabei eine geometrische Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung herausgestellt, die sich dadurch auszeichnet, dass das scheibenförmige Basisteil einen polygonartigen, insbesondere einen sechseckigen oder achteckigen Außenumfang aufweist und dass die Schutz-  
25 vorsprünge in radialer Richtung an den Ecken des Basisteils nach außen wegragen.

- Um dem Operateur unnötige Handgriffe zu ersparen, sollten bei der erfin-  
dungsgemäßen Vorrichtung die am Basisteil befestigten Prothesenattrappen  
30 unterschiedliche Größen, insbesondere unterschiedliche Längen aufweisen. Die Arbeit des Operateurs kann auch durch Weiterbildungen der oben genannten Ausführungsform der Erfindung erleichtert werden, bei denen die Prothesen-

attrappen am Außenumfang des Basisteils jeweils in der radialen Nachbarschaft einer Ausnehmung zur Aufnahme der Kopfplatte einer Mittelohrprothese angeordnet sind und bei denen die Größe der Ausnehmung der Größe der ihr jeweils benachbarten Prothesenattrappe entspricht. Auf diese Weise ist eine schnelle  
5 optische Zuordnung möglich, ohne dass erst Vermessungen vorgenommen werden müssten.

Besonders preiswert und in großen Stückzahlen lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung herstellen, wenn dass das Basisteil samt Stegen und Prothesen-  
10 attrappen im Spritzgussverfahren aus Kunststoff gefertigt sind, vorzugsweise einstückig.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der  
15 Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt, sowie aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen bei Varianten der Erfindung verwirklicht sein.

20 In der schematischen Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, welche in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert werden.

Es zeigen:

25 Fig. 1 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Prothesenattrappen für Mittelohr-Totalprothesen in einer schematischen Darstellung von schräg oben mit Blickrichtung auf die Seite des Basisteils, in denen die Ausnehmungen und Kavitäten zur Aufnahme der Kopfplatte der Mittelohrprothesen vorgesehen sind;



- Fig. 2 eine Ansicht wie Fig. 1, aber mit einer Ausführungsform mit Prothesenattrappen für Mittelohr-Partialprothesen und Konus zur Verarbeitung der Glocke;
- 5 Fig. 3 eine Ausführungsform wie Fig. 2, aber mit zusätzlichen Schutzvorsprünge an den Ecken des scheibenförmigen Basisteils;
- Fig. 4 die Ausführungsform nach Fig. 2 von der Rückseite des Basisteils mit Blick auf die Präparationsfläche für Knorpel- oder Faszienscheibchen;
- 10 Fig. 5a eine schematische Detailansicht einer Ausnehmung zur Aufnahme der Kopfplatte einer Mittelohrprothese;
- Fig. 5b die Bearbeitung einer in die Ausnehmung eingelegten Mittelohrprothese mittels Schließzängchen;
- 15 Fig. 5c die Bearbeitung einer in die Ausnehmung eingelegten Mittelohrprothese mittels Schneidezängchen;
- 20 Fig. 5d eine nach Fig. 5c bearbeitete Mittelohrprothese nach dem Abschneiden des überstehenden Schaftes;
- Fig. 6a ein Detail einer Ausführungsform mit konusförmiger Erhebung zur Bearbeitung einer Glocke einer Mittelohr-Partialprothese;
- 25 Fig. 6b ein größeres Detail aus Fig. 6a mit auf die Konusspitze aufgesetzter Glocke der Mittelohr-Partialprothese;
- Fig. 7 eine vergrößerte Darstellung der Präparationsfläche einer Ausführungsform wie in Fig. 4.
- 30

- Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Ermittlung der benötigten Länge einer Mittelohrprothese umfasst ein scheibenförmiges Basisteil 10, 20, 30, wie es in sämtlichen Figuren der Zeichnung zu erkennen ist. Dieses wird in der Regel als Kunststoff-Spritzgussteil ausgeführt sein, an dessen Umfang an Stegen  
5 angebrachte und leicht entfernbare Prothesenattrappen 11, 11', 11"; 21, 21', 21"; 31, 31', 31" befestigt sind. Diese Prothesenattrappen können mittels eines Applikators nach dem Lösen vom Basisteil 10, 20, 30 zur Längenermittlung während einer Operation in das Mittelohr eines Patienten eingeführt werden.
- 10 Erfindungsgemäß sind am Basisteil 10, 20, 30 Hilfseinrichtungen zur Vermessung und/oder Bearbeitung der einzusetzenden Mittelohrprothesen vorgesehen. Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 umfassen diese Hilfseinrichtungen mehrere auf der Oberseite des scheibenförmigen Basisteils 10 vorgesehene Ausnehmungen 12,  
12', 12", die einen lichten Durchmesser aufweisen, welcher dem Außen-  
15 durchmesser einer Kopfplatte der einzusetzenden Mittelohrprothese entspricht. Unter jeder dieser Ausnehmungen 12, 12', 12" ist eine in das Basisteil 10 hineinragende Kavität 13, 13', 13" vorgesehen, die im Falle der Ausführungsform nach Fig. 1 der Aufnahme eines unter der Kopfplatte der Mittelohrprothese angebrachten Stempels zur Auflage der Mittelohrprothese auf der Steig-  
20 bügelfußplatte des Mittelohrs dient. Die Kontur des lichten Durchmessers der Ausnehmungen 12, 12', 12" ist jeweils in einem Abschnitt 14, 14', 14" radial gegenüber dem maximalen Außendurchmesser der Kopfplatte nach außen hin erweitert, sodass diese sich selbst bei einer Verklebung leicht wieder entfernen lässt. Neben jeder Ausnehmung 12, 12', 12" ist eine Beschriftung 15, 15', 15"  
25 vorgesehen, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel den Operateur über die Tiefe der zugehörigen Kavität 13, 13', 13" informiert.

- Ähnliche Ausnehmungen 22; 32 mit zugehörigen Kavitäten 23; 33 und radial nach außen erweiterten Abschnitten 24; 34 sowie Beschriftungen 25; 35 sind auch in  
30 den Ausführungsformen nach den Figuren 2 und 3 vorgesehen, welche zur Verarbeitung von Mittelohr-Partialprothesen geeignet sind. Die entsprechenden

Prothesenattrappen 21, 21', 21"; 31, 31', 31" sind daher entsprechend kürzer als die in Fig. 1 gezeigten Prothesenattrappen 11, 11', 11".

Die Ausführungsformen nach den Fig. 2 und 3 weisen zur Bearbeitung von  
5 üblicherweise an Mittelohr-Partialprothesen vorgesehenen Glocken, insbesondere zu deren Aufweitung nach individuellen Gegebenheiten, konusförmige Erhebungen 26; 36 mit abgerundeten Spitzen auf, welche jeweils in einer Vertiefung 27; 37 auf der gleichen Seiten des scheibenförmigen Basisteils 20; 30 vorgesehen sind wie die oben beschriebenen Ausnehmungen 22; 32.

10

Zusätzlich zu der Ausführungsform nach Fig. 2 weist die Vorrichtung nach Fig. 3 an den Ecken des Basisteils 30 jeweils nach außen radial die Prothesenattrappen 31, 31', 31" überragende Schutzvorsprünge 38 auf, die dem mechanischen Schutz der Prothesenattrappen 31, 31', 31" während des Transports der Vorrichtung  
15 dienen.

In Fig. 4 ist die Vorrichtung nach Fig. 2 von der Unterseite dargestellt. Man erkennt hier ein im Wesentlichen ebenes Präparationsfeld 41, an dessen Rand unterschiedlich große ovale bzw. runde Vertiefungen 42, 42' zur Aufnahme von  
20 Knorpel- oder Faszien Scheibchen angeordnet sind, welche als Zwischeneinlage zwischen der Mittelohrprothese und dem Trommelfell zu dessen mechanischem Schutz dienen sollen. Außerdem ist am Rand des Präparationsfeldes eine Längenskala 43 vorgesehen, welche beispielsweise in Millimetern geeicht sein kann und dem Operateur auf einen Blick die absoluten Größen der zu verar-  
25 beitenden Teile oder Transplantate anzeigt.

In den Fig. 5a bis 5d ist die Bearbeitung von Mittelohrprothesen in einer der Ausnehmungen 22 eines Basisteils 20 (wie in Fig. 2 dargestellt) gezeigt. In Fig. 5a erkennt man eine Kopfplatte 51 mit einem Schaft 52, die in eine geometrisch  
30 passende Ausnehmung 22 eingelegt ist. Die andere Seite des Schafts 52 ragt in die unter der Ausnehmung 22 vorgesehene Kavität 23 des Basisteils 20. Zur Entfernung der Mittelohrprothese aus der Ausnehmung 22 kann die Kopfplatte 51

leicht über den radial ausbauchenden Abschnitt 24 erfasst und herausgedrückt werden.

Der Abschnitt 24 dient als Platzerweiterung beim Schließen der Kopfplatte, wie in  
5 Fig. 5b gezeigt. Das Herausnehmen der Prothese wird mittels Pinzette am Schaft getätigt, oder man dreht das Kunststoffteil.

In Fig. 5b wird mittels eines Schließzängchens 61 ein Steg der Kopfplatte 51 geradegebogen, damit sich der Abstand schließt und die Kopfplatte kraftschlüssig  
10 auf dem Schaft 52 der Prothese fixiert wird.

Fig. 5c stellt einen weiteren Arbeitsschritt bei der Bearbeitung einer Mittelohr-Partialprothese dar: Hierbei wird mittels eines Schneidezängchens 71 der nach oben überstehende Teil des Schafts 52 abgezwickt.  
15

Fig. 5d schließlich zeigt die Situation nach diesem Bearbeitungsschritt, wobei noch ein kleiner spitzer Rest 52' des Schafts 52 erkennbar ist, welcher als Fixierungspin für die später darauf aufliegende Knorpel- oder Faszienplatte dienen wird.

20 In Fig. 6a ist die konusförmige Erhebung aus der Ausführungsform nach Fig. 2 vergrößert dargestellt. Fig. 6b zeigt in einer noch größeren Vergrößerung den Bearbeitungsschritt des Ausweitens des lichten Durchmessers einer unterhalb der Kopfplatte 51 vorgesehenen Glocke 53 einer Mittelohr-Partialprothese. Die Glocke 53 dient später zur Befestigung der Mittelohrprothese auf dem Steigbügel des  
25 Mittelohrs.

In Fig. 7 schließlich ist nochmals das ebene Präparationsfeld 41 mit den Vertiefungen 42, 42' zur Aufnahme von Knorpel- oder Faszienscheibchen sowie mit einer geeichten Längenskala 43 dargestellt.  
30

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ermittlung der benötigten Länge einer  
5 Mittelohrprothese mit einem scheibenförmigen Basisteil (10; 20; 30),  
an dem unterschiedlich lange Prothesenattrappen (11, 11', 11";  
21, 21', 21"; 31, 31', 31") befestigt sind, die mittels eines Applikators  
nach dem Lösen vom Basisteil (10; 20; 30) zur Längenermittlung  
10 während einer Operation in das Mittelohr eines Patienten eingeführt  
werden können, dadurch gekennzeichnet, dass am Basisteil (10; 20;  
30) Hilfseinrichtungen zur Vermessung und/oder Bearbeitung der  
einzusetzenden Mittelohrprothese vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die  
15 Hilfseinrichtungen eine oder mehrere, auf der Ober- und/oder  
Unterseite des scheibenförmigen Basisteils (10; 20; 30) vorgesehene  
Ausnehmungen (12, 12', 12"; 22; 32) umfassen, die einen lichten  
Durchmesser aufweisen, welcher dem Außendurchmesser einer  
Kopfplatte (51) der einzusetzenden Mittelohrprothese entspricht.
- 20 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass unter  
jeder Ausnehmung (12, 12', 12"; 22; 32) eine in das Basisteil (10; 20;  
30) hineinragende Kavität (13, 13', 13"; 23; 33) vorgesehen ist, die  
insbesondere der Aufnahme einer unter der Kopfplatte (51) der  
25 Mittelohrprothese angebrachten Glocke (53) zur Befestigung der  
Mittelohrprothese auf dem Steigbügel des Mittelohres oder der  
Aufnahme eines unter der Kopfplatte (51) der Mittelohrprothese  
angebrachten Stempels zur Auflage der Mittelohrprothese auf der  
Steigbügelfußplatte des Mittelohres dient.
- 30

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur des lichten Durchmessers der Ausnehmungen (12, 12', 12"; 22; 32) abschnittsweise der Außenkontur der Kopfplatte (51) der Mittelohrprothese entspricht, aber in mindestens einem Abschnitt (14, 14', 14"; 24; 34) radial gegenüber dem maximalen Außendurchmesser der Kopfplatte (51) nach außen hin erweitert.
- 5
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Basisteil (10; 20; 30) mehrere, vorzugsweise über den Umfang des Basisteils (10; 20; 30) verteilt angeordnete Ausnehmungen (12, 12', 12"; 22; 32) vorgesehen sind, die den Außendurchmessern der Kopfplatten (51) von Mittelohrprothesen entsprechen und jeweils unterschiedliche Tiefen aufweisen.
- 10
- 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Basisteil (10; 20; 30) neben jeder Ausnehmung (12, 12', 12"; 22; 32) eine Markierung oder Beschriftung (15, 15', 15"; 25; 35) vorgesehen ist, die mit der jeweiligen Tiefe der entsprechenden Ausnehmung (12, 12', 12"; 22; 32) bzw. der Länge der darin aufnehmbaren Kopfplatte (51) und/oder mit der Größe des lichten Durchmessers der entsprechenden Ausnehmung (12, 12', 12"; 22; 32) bzw. dem Außendurchmesser der Kopfplatte (51) und/oder mit Form der Ausnehmung (12, 12', 12"; 22; 32) bzw. der Kopfplatte (51) korreliert ist.
- 20
- 25

- 5 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfseinrichtungen mindestens eine konusförmige Erhebung (26; 36) mit vorzugsweise abgerundeter Spitze umfassen, die von einer Seite des Basisteils (20; 30) wegragt, vorzugsweise in einer Vertiefung (27; 37) sitzt und zur Ausweitung des lichten Durchmessers einer unter der Kopfplatte (51) der Mittelohrprothese angebrachten Glocke (53) zur Befestigung der Mittelohrprothese auf dem Steigbügel des Mittelohres ausgebildet ist.
- 10 8. Vorrichtung nach einem Anspruch 7 und einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die konusförmige Erhebung (26; 36) auf derselben Seite des scheibenförmigen Basisteils (20; 30) angeordnet ist wie die Ausnehmung(en) (22; 32) zur Aufnahme der
- 15 Kopfplatte (51) einer Mittelohrprothese.
- 20 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfseinrichtungen mindestens eine, vorzugsweise mehrere Vertiefungen (42, 42') im Basisteil (10; 20; 30) umfassen, die zur Aufnahme und gegebenenfalls zur Vermessung und/oder Bearbeitung eines Knorpel- oder Faszienscheibchens ausgebildet sind, welches als Zwischeneinlage zwischen der Mittelohrprothese und dem Trommelfell zum mechanischen Schutz des letzteren dient.
- 25 10. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen (42, 42') zur Aufnahme von Knorpel- oder Faszienscheibchen einen runde oder ovale Kontur aufweisen.
- 30 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Basisteil (10; 20; 30) mehrere Vertiefungen (42, 42') mit unterschiedlich großen lichten Durchmessern und/oder unterschiedlichen Tiefen vorgesehen sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfseinrichtungen mindestens ein i.w. ebenes Präparationsfeld (41) auf zumindest einer Seite des scheibenförmigen Basisteils (10; 20; 30) umfassen.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest an einer Stelle des Präparationsfeldes (41) eine Längenskala (43) in der Oberfläche des Basisteils (10; 20; 30) angebracht ist, die vorzugsweise in Millimetern geeicht ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11 sowie einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen (42, 42') zur Aufnahme von Knorpel- oder Faszien Scheibchen im Präparationsfeld (41) angeordnet sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 sowie einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (12, 12', 12"; 22; 32) zur Aufnahme der Kopfplatte (51) einer Mittelohrprothese einerseits und das Präparationsfeld (41) sowie gegebenenfalls eine oder mehrere Vertiefungen (42, 42') zur Aufnahme von Knorpel- oder Faszien Scheibchen andererseits auf zwei unterschiedlichen, vorzugsweise gegenüberliegenden Seiten des scheibenförmigen Basisteils (10; 20; 30) angeordnet sind.
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Prothesenattrappen (11,11',11"; 21,21',21"; 31,31',31") an Stegen satellitenartig über den Außenumfang des scheibenförmigen Basisteils (10; 20; 30) verteilt befestigt sind.



17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass über den Außenumfang des scheibenförmigen Basisteils (30) verteilt jeweils zwischen zwei benachbarten Prothesenattrappen (31, 31', 31'') insbesondere stabförmige Schutzvorsprünge (38) vorgesehen sind, die die Prothesenattrappen (31, 31', 31'') in radialer Richtung überragen.
18. Vorrichtung nach den Ansprüchen 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, dass das scheibenförmige Basisteil (30) einen polygonartigen, insbesondere einen sechseckigen oder achteckigen Außenumfang aufweist, und dass die Schutzvorsprünge (38) in radialer Richtung von den Ecken des Basisteils (30) nach außen wegragen.
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Prothesenattrappen (11,11',11''; 21,21',21''; 31,31',31'') unterschiedliche Größen, insbesondere unterschiedliche Längen aufweisen.
20. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Prothesenattrappen (11,11',11''; 21,21',21''; 31,31',31'') am Außenumfang des Basisteils (10; 20; 30) jeweils in der radialen Nachbarschaft einer Ausnehmung (12, 12', 12''; 22; 32) zur Aufnahme der Kopfplatte (51) einer Mittelohrprothese angeordnet sind, und dass die Größe der Ausnehmung (12, 12', 12''; 22; 32) der Größe der ihr jeweils benachbarten Prothesenattrappe entspricht.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Basisteil (10; 20; 30) samt Stegen und Prothesenattrappen (11,11',11''; 21,21',21''; 31,31',31'') im Spritzgussverfahren aus Kunststoff gefertigt sind, vorzugsweise einstückig.

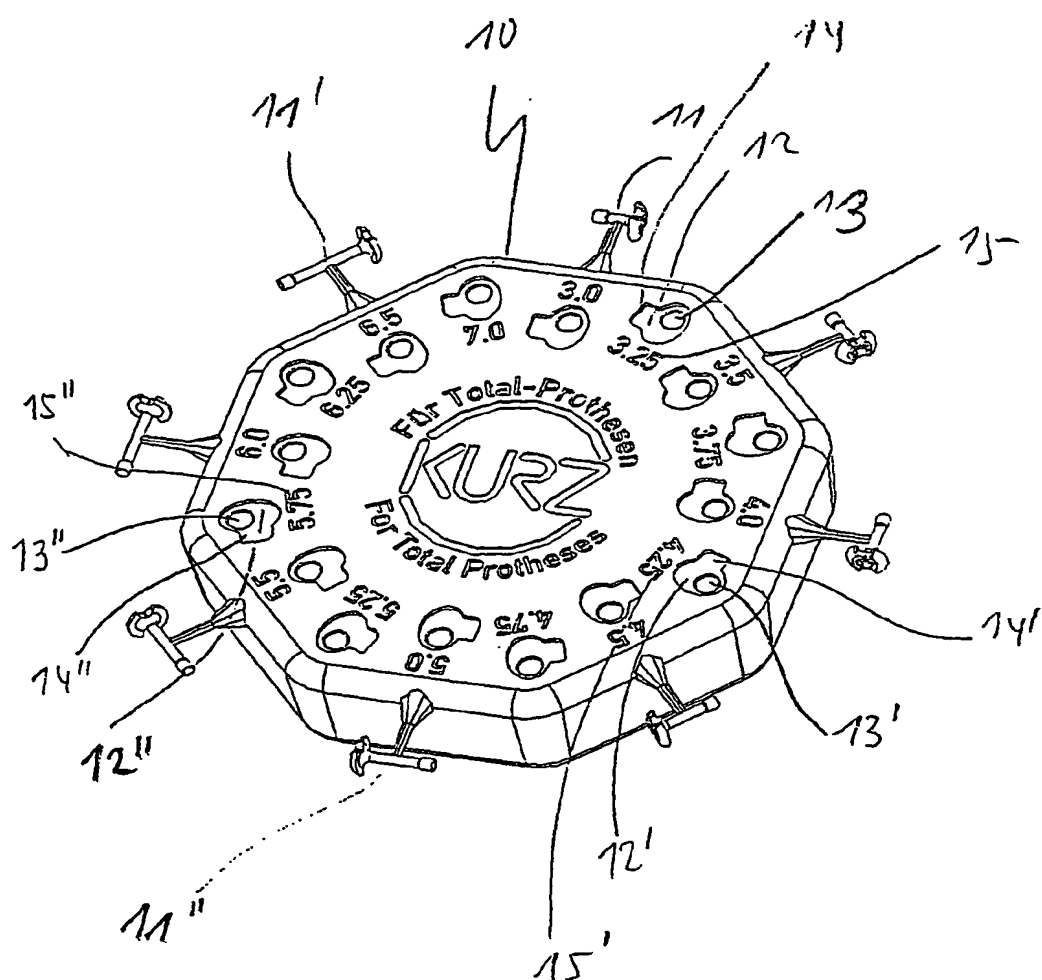


Fig. 1

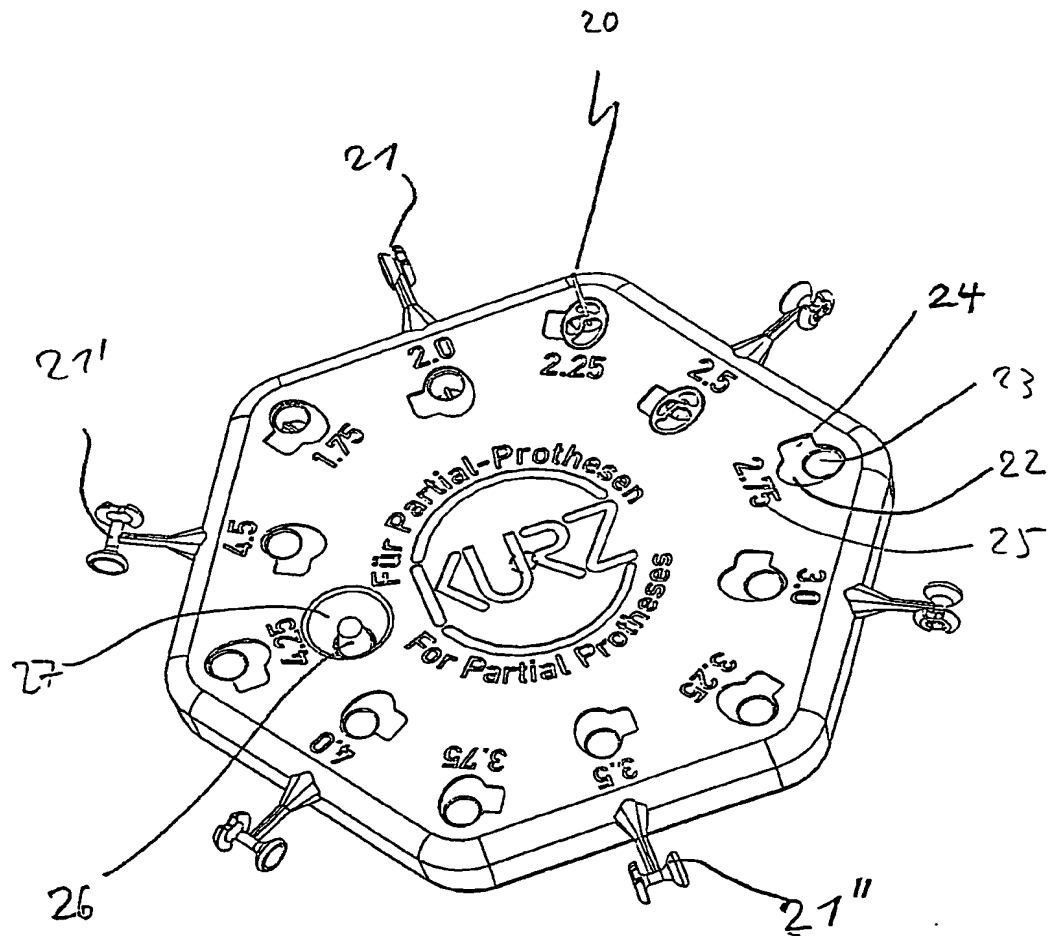


Fig. 2

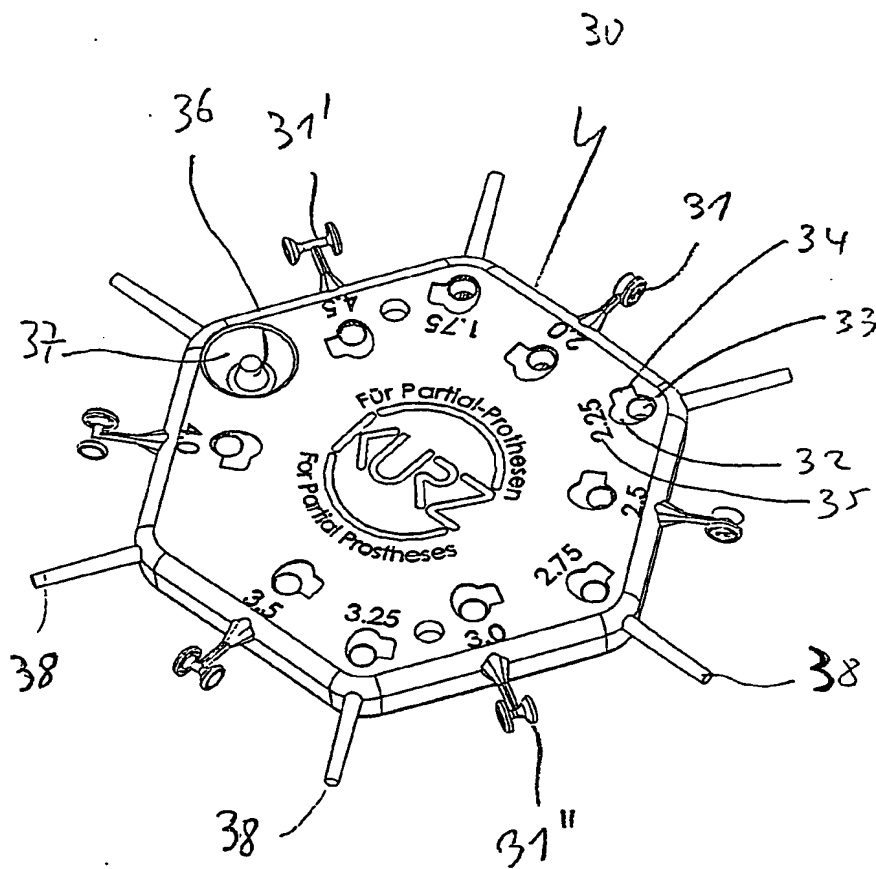


Fig. 3

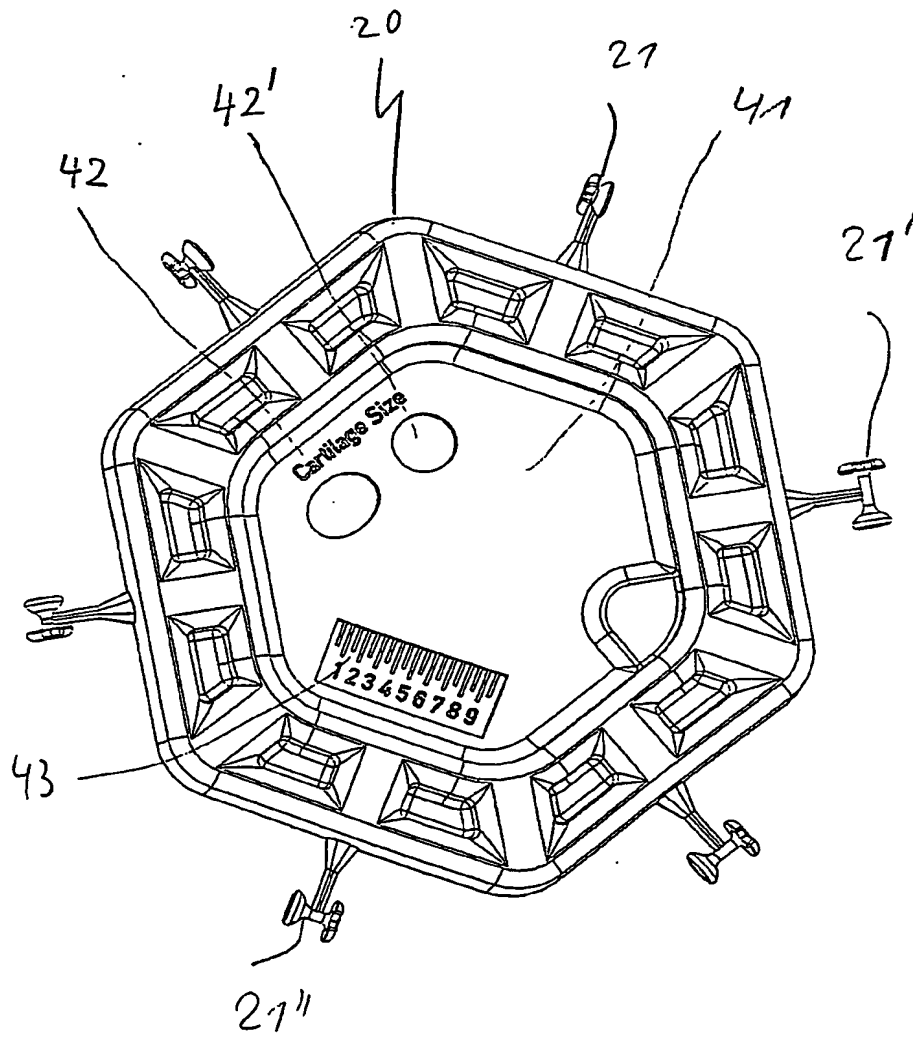
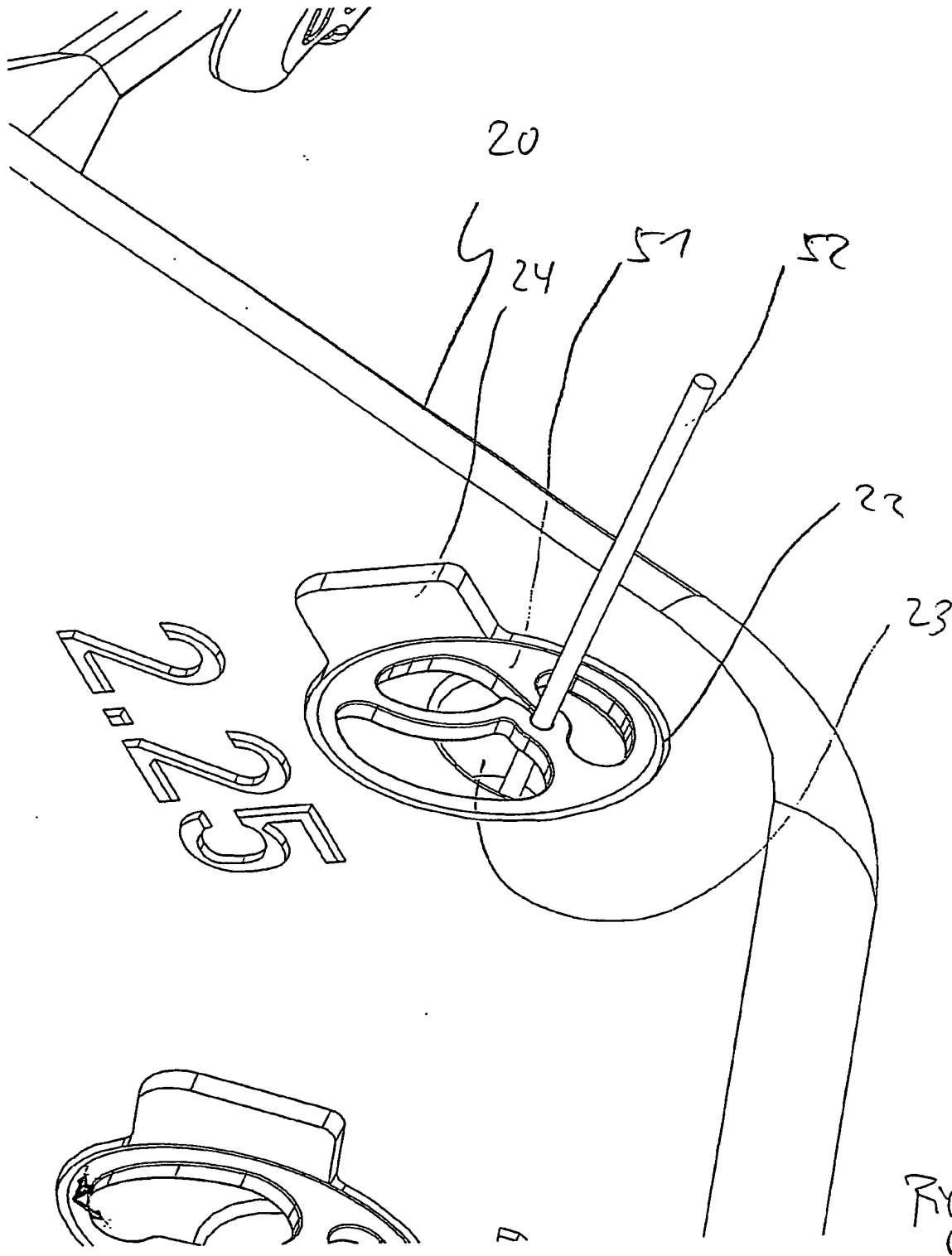


Fig. 4



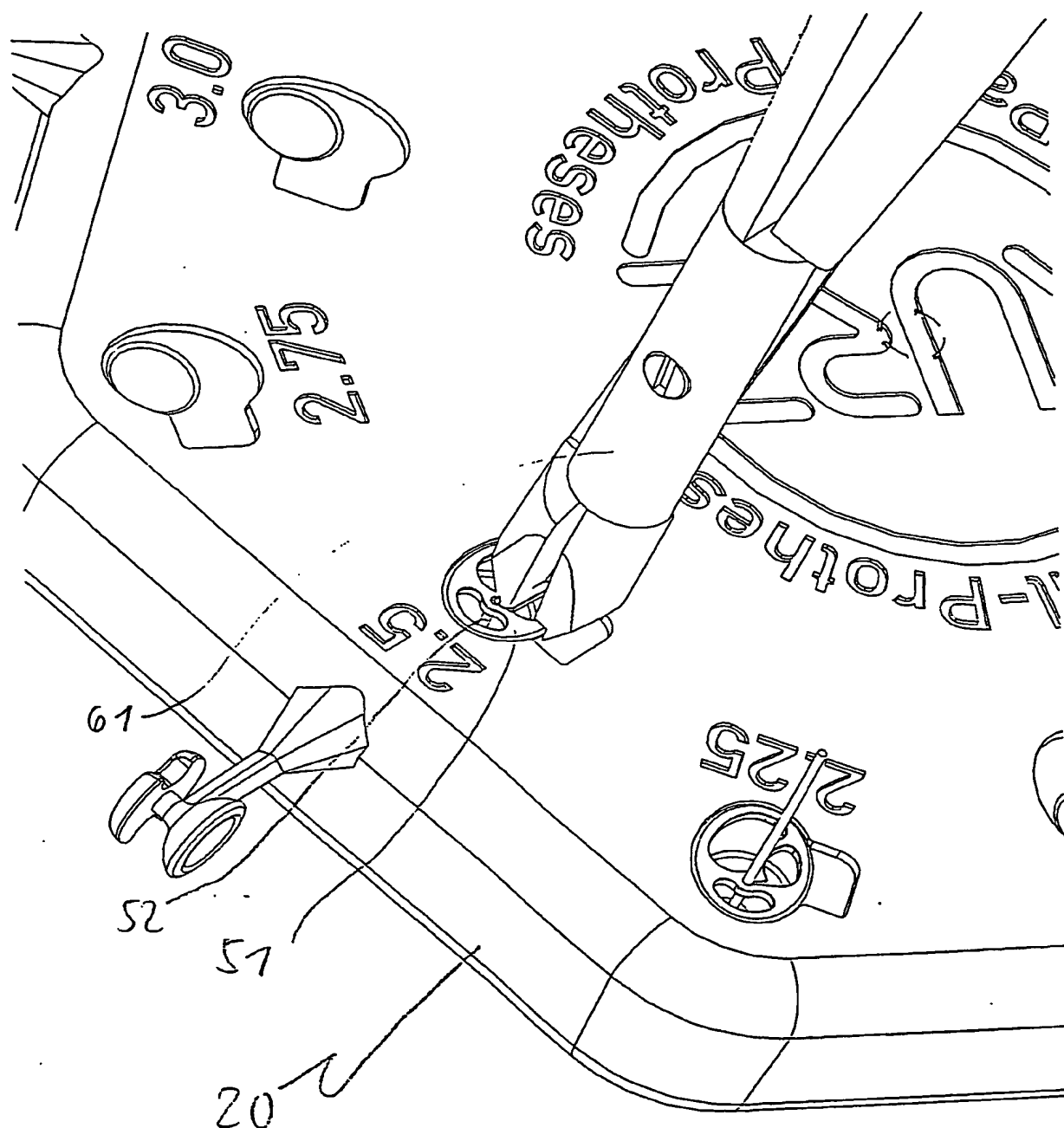


Fig. 5b

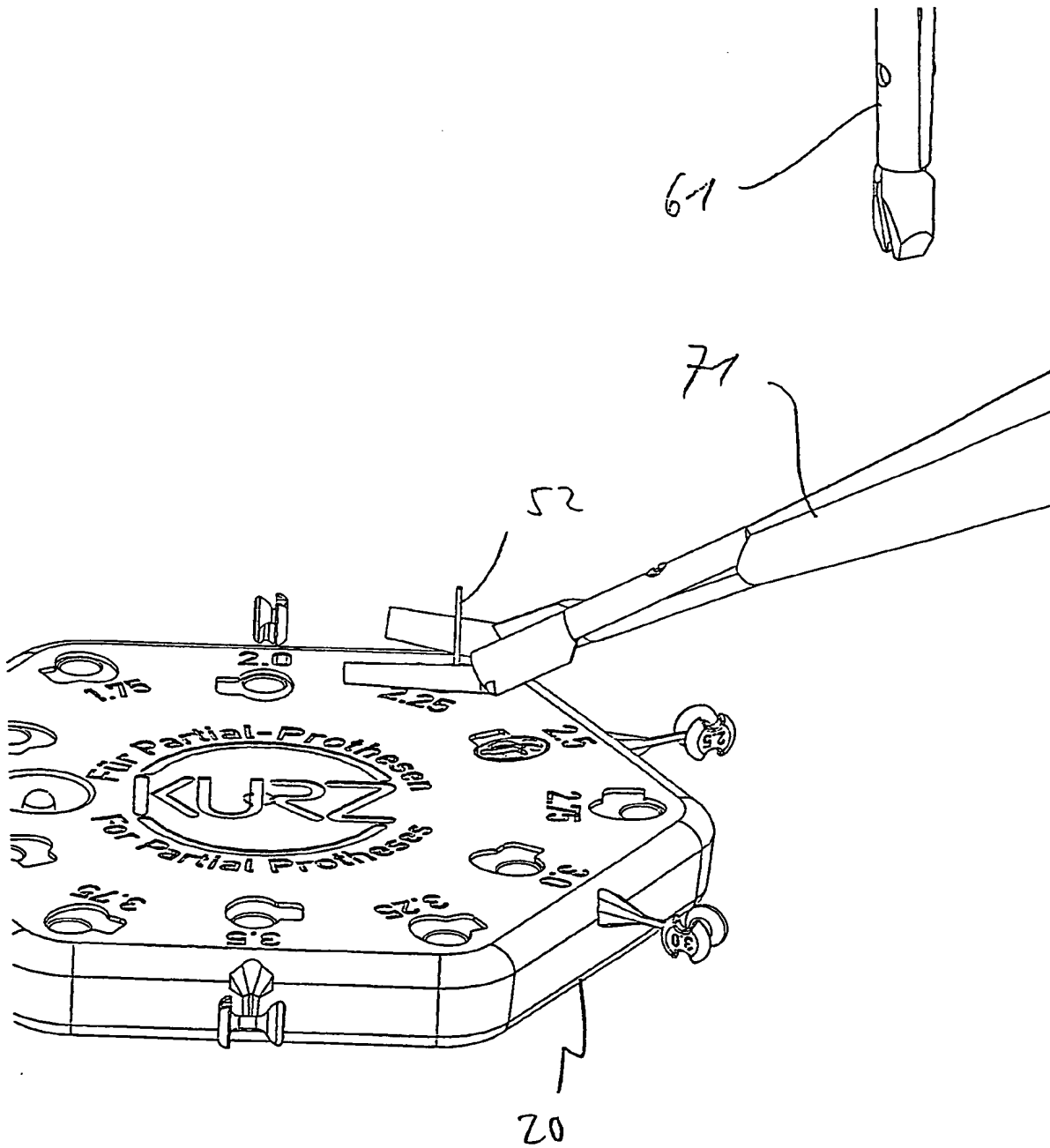


Fig. 5c



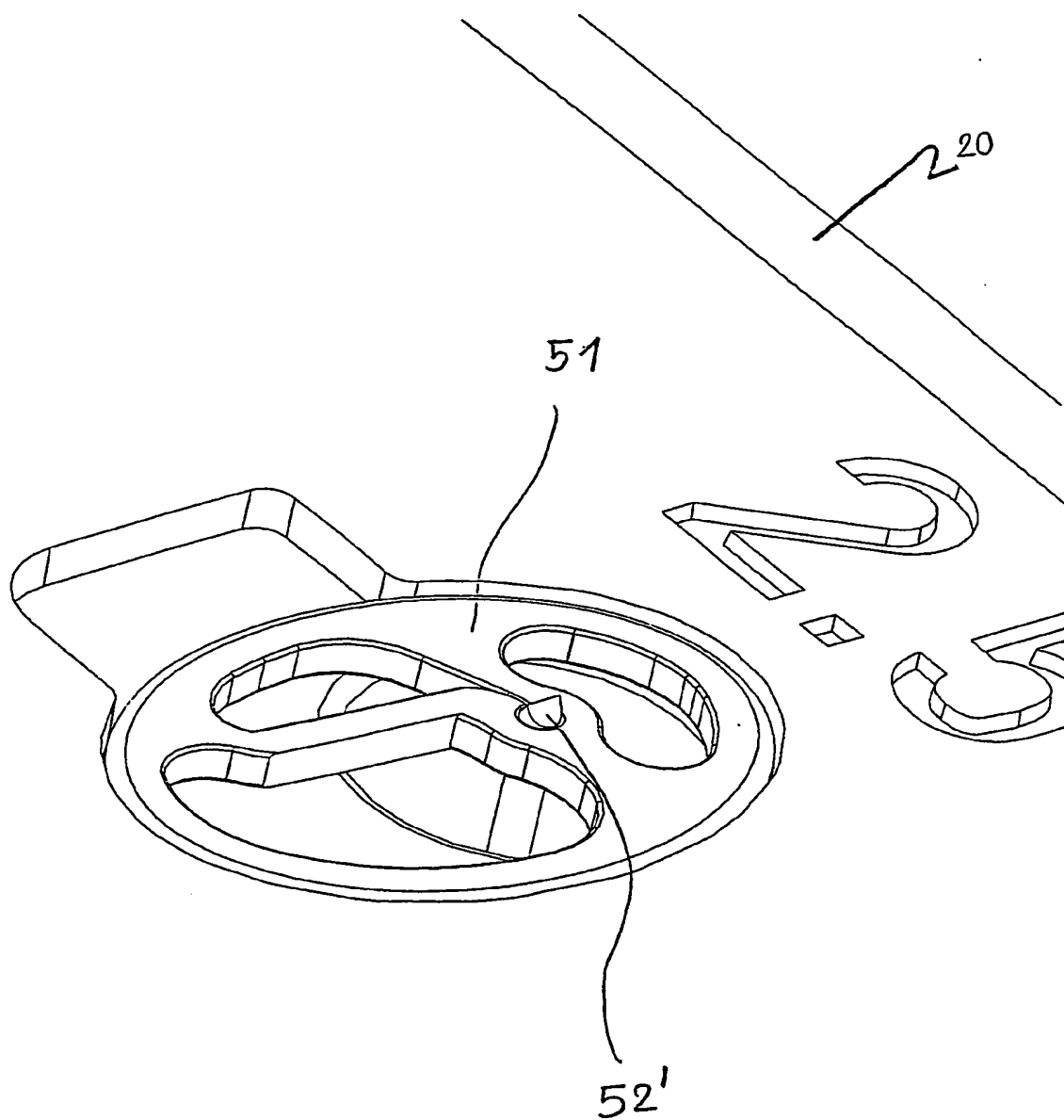
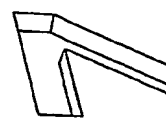
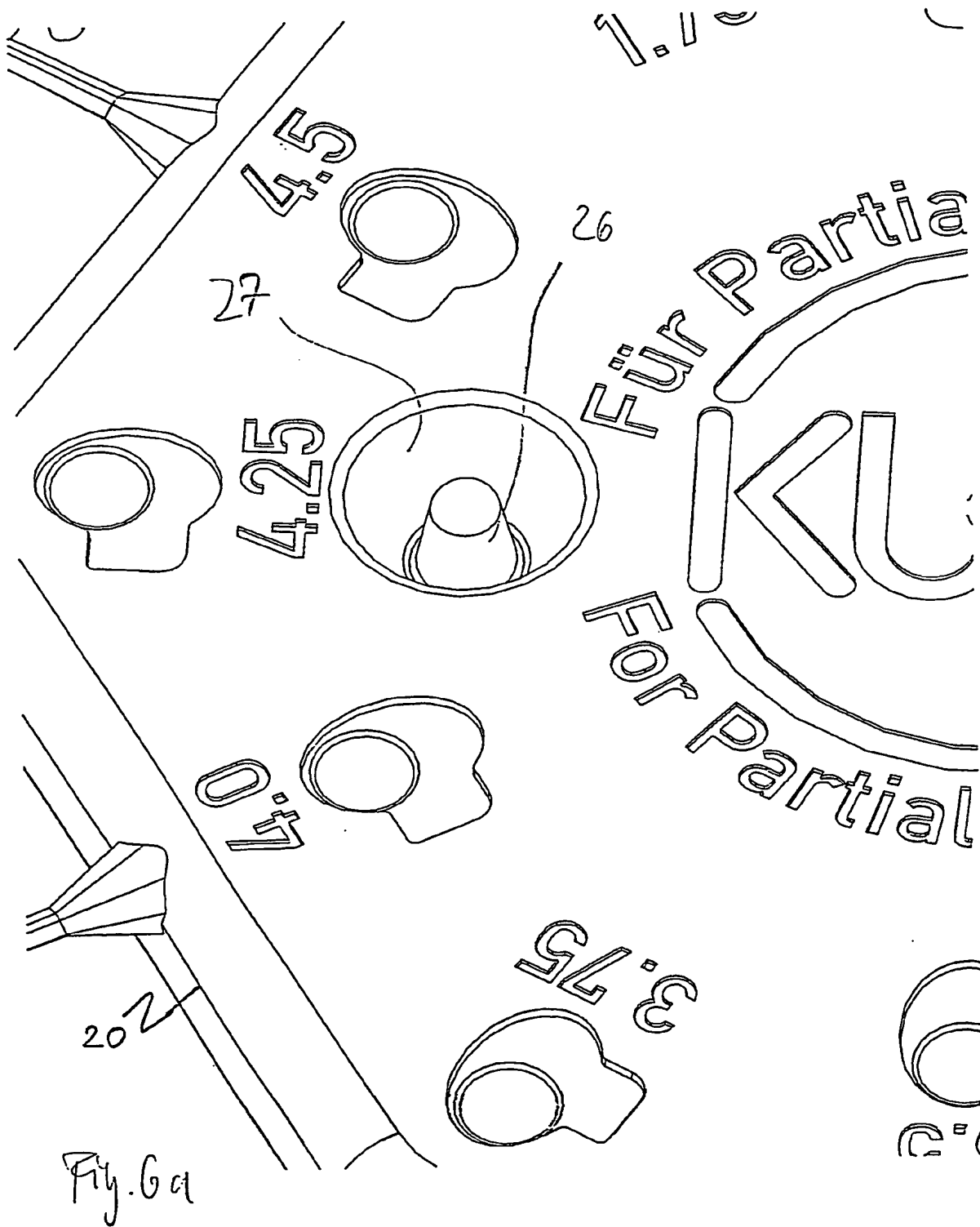


Fig. 5d





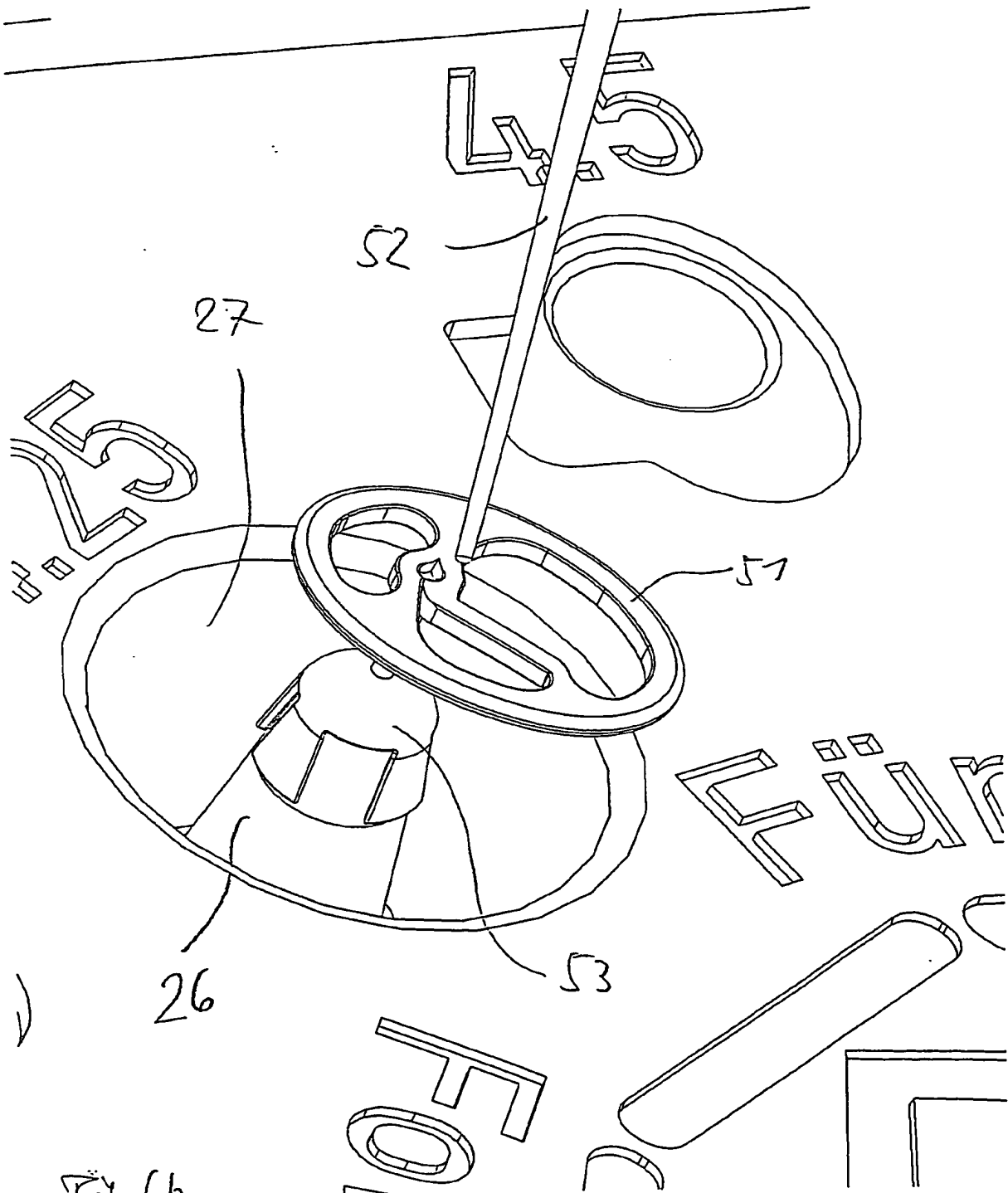


Fig. 6b

